第 25 卷 第 2 期 1982 年 5 月
昆虫学报 ACTA ENTOMOLOGICA SINICA
Vol. 25, No. 2 May, 1982

稻株营养物质与褐飞虱翅型分化的关系

邹运鼎（安徽农学院） 陈基诚（安徽歙县卫生防疫站） 王士槐（安徽省屯溪茶业学校）

褐飞虱（*Nilaparvata lugens* Stål）是我国水稻的主要害虫之一，特别是短翅成虫繁殖力强、危害大。稻株中的营养物质和褐飞虱性别分化、翅型分化及趋性的关系与防治对策直接有关。本文研究水稻各生育期被褐飞虱取食的部位营养物质的种类和含量与褐飞虱翅型分化的关系，找出主导因素，为开展褐飞虱的综合防治提供资料。

材料和方法

试验材料选用感虫的先锋一号水稻品种，1979 年 7 月 25—28 日上午 10 时取样。秧苗期选用三叶一心的旱育小苗地面向上 5 厘米部位；分蘖末期选用自水面向上 7 厘米部位；灌浆期、乳熟期、黄熟期选用自穗颈向下 10 厘米部位，均除去叶片和枯黄部位，只用幼茎、茎秆、叶鞘和穗颈。为了便于分析，将胜矮七号品种的孕穗期、灌浆期按同样要求进行了测定。植株材料各生育期取 50 克，加蒸馏水和石英砂研碎、浸泡、压榨，压榨液总量为 200 毫升，置冰箱中于当日测定结束，各重复 7 次。

用平行跳跃法调查褐飞虱虫口，秧苗期查 20 平方尺，其它生育期各查 50 丛，然后增加调查点，集群指数均小于 1。

压榨液总还原糖的测定，先用 5% 盐酸水解，用醋酸铅中和至中性后，用改良 Folin-Wu 法测定，以葡萄糖为单位。

用双缩脲法测定水溶性蛋白含量；

用 2，4-二硝基苯肼法测定抗坏血酸含量；

用纸色谱法测定氨基酸，以 100 微升微量注射器点样，两度上行法展开。第一相是正丁醇:醋酸:水＝4:1:2，第二相为正丁醇:12%氨水＝13:3。第二相走两遍，展开时间为 2 小时。以 0.25%茚三酮丙酮液喷雾，风干后在 65℃ 下显色 30 分钟，根据标准样品的 R_f 值进行氨基酸定性分析，色斑剪下后，以 10 毫升洗脱液（75% 乙醇:2%$CuSO_4 \cdot 5H_2O$ = 39:1）分别洗脱，洗脱下的色斑液体用 72 型光电分光光度计，以 520 微米波长 3 厘米比杯，蒸馏水校正零点测定光密度，从标准曲线上求出氨基酸含量。以营养占材料鲜重的比例表示含量。

试验结果

水稻在光合作用中形成的碳水化合物与根系从土壤中吸收不同形式的氮及无机盐形成各种营养物质，由输导组织送往各器官，褐飞虱就是取食输导组织中的营养物质。先锋一号各生育期总还原糖、α-丙氨酸、谷氨酸、抗坏血酸含量与褐飞虱短翅分化率的关系，通过零级净相关单因子分析，相关均不显著，详见表 1。

本文于 1980 年 9 月收到。

本研究承蒙中国科学院动物研究所马世骏教授指导与审阅文稿；江苏省农科院植保所杜正文所长、安徽农学院王弘法副教授、安徽大学生物系等单位和同志分别给予了支持，在此一并致谢。

表 1　先锋一号稻株中 4 种营养物质含量

项目＼生育期	秧苗期	分蘖末期	灌浆期	乳熟期	黄熟期	相关系数	备　注
总还原糖(%)	0.178	0.936	0.600	0.09	0.160	−0.3950	相关不显著
谷氨酸 (ppm)	1,200	1,646	960	872	388	−0.7515	相关不显著
α-丙氨酸 (ppm)	49.0	46.0	50.7	30.6	19.1	−0.6386	相关不显著
抗坏血酸(%)	0.070	0.126	0.045	0.054	0.065	−0.7200	相关不显著
短翅分化率(%)	0.00	5.88	29.63	38.46	33.33		黄熟期稻田是烂污田

稻株中水溶性蛋白、褐飞虱取食后可构成自身的组织，并能参与生物氧化，先锋一号各生育期的含量如表 2，与褐飞虱短翅分化率相关极显著。

表 2　先锋一号稻株水溶性蛋白含量

项目＼生育期	秧苗期	分蘖末期	灌浆期	乳熟期	黄熟期	相关系数	备　注
水溶性蛋白含量(%)	0.224	0.255	0.126	0.125	0.138	−0.9684	相关极显著
短翅分化率(%)	0.00	5.88	29.63	38.46	33.33		黄熟期稻田是烂污田

先锋一号各生育期赖氨酸、组氨酸、脯氨酸、天门冬氨酸含量与褐飞虱短翅分化率，经相关分析，相关均显著，详见表 3。

表 3　先锋一号稻株赖氨酸、组氨酸、脯氨酸、天门冬氨酸含量

项目＼生育期	秧苗期	分蘖末期	灌浆期	乳熟期	黄熟期	相关系数	备　注
赖氨酸含量 (ppm)	1,070	983	400	500	493	−0.988	相关极显著
组氨酸含量 (ppm)	433.14	372.14	130.88	238.32	115.74	−0.875	相关显著
脯氨酸含量 (ppm)	1402.70	867.40	542.10	375.90	415.67	−0.941	相关显著
天门冬氨酸含量 (ppm)	1,870	1,660	1,100	1,220	800	−0.895	相关显著
短翅分化率(%)	0.00	5.88	29.63	38.46	33.33		黄熟期稻田是烂污田

按照对先锋一号同样的要求和方法测定了胜矮七号孕穗期和灌浆期的植株营养，结果如表 4，从表 4 中可看出，营养物质与短翅分化率表现了与先锋一号同样的趋势。

表 4　胜矮七号稻株营养物质含量

生育期＼项目	水溶性蛋白 (%)	总还原糖 (%)	赖氨酸 (ppm)	谷氨酸 (ppm)	α-丙氨酸 (ppm)	天门冬氨酸 (ppm)	组氨酸 (ppm)	脯氨酸 (ppm)	抗坏血酸 (%)	短翅分化率 (%)
孕穗期	0.2075	0.320	1,156	1,120	53.40	1,873	214.80	1,291	0.101	24.00
灌浆期	0.125	0.274	826	765	27.50	1,330	210.00	732	0.107	51.20

小 结 和 讨 论

Clarke (1903) 和 Shinji (1918) 曾对 *Nectarophora rosae* 个体的多型现象进行研究，发现与土壤

中硫酸镁含量有关；Shull（1933）在对 *Macrosiphum* 的研究时，认为无翅蚜虫的产生与光照强度有关。究其原因，Ostwald（1908）认为光照对血淋巴中氧化作用有一定影响。褐飞虱的多型现象是遗传基因控制的，还是由于生境中某一生态因子激发的，本文试图研究分析褐飞虱翅型分化的原因。

我省二造晚稻 6 月中下旬播种，秧苗期长达 40—50 天，第一代褐飞虱产卵和第二代若虫羽化恰在这个时期，若褐飞虱翅型分化的敏感虫期在卵期或若虫期，或者翅型分化由遗传因子所致，在秧田理应查到一定数量短翅成虫，可是秧田未查到，而同时在处于分蘖末期至黄熟期的相邻 4 块田中和胜矮七号孕穗期、灌浆期 2 块田中均查到一定数量短翅成虫。取样的 6 块田在同一个山坞中，田块相连，最远不超过 20 米，用同一个水源，褐飞虱的生态因子中，主要差异是食料中养分的丰富情况，由表 2、表 3 可知水溶性蛋白、赖氨酸、组氨酸、脯氨酸、天门冬氨酸与褐飞虱短翅分化率相关显著，特别是水溶性蛋白和赖氨酸相关极显著。将短翅分化率与两因子进行回归分析，回归方程式为：$y = 61.5611 - 79.6591X_1 - 0.0381X_2$，$X_1$：水溶性蛋白，$X_2$：赖氨酸。全相关系数为 0.9597，标准回归系数水溶性蛋白的是 −0.2826，赖氨酸的为 −0.6866，根据标准回归系数绝对值比较，赖氨酸对褐飞虱翅型分化的影响大于水溶性蛋白。

水稻植株中的养分除品种特性外，人们可以采用科学管水、合理施肥加以控制，农民的栽培实践也证明了适时烤田、氮、磷、钾肥合理搭配可以压低褐飞虱虫口，减轻水稻受害，提高防治效果。

参 考 文 献

柴田村治，寺田喜久雄 1978 纸色谱法及其应用 p. 99—100 王敬尊译 科学出版社。
中国科学院数学研究所统计组 1972 常用数理统计方法 p. 100—5 科学出版社。
H. Я. 库兹涅佐夫 1958 昆虫生理学基础 p. 301—2 钦俊德译 科学出版社。
中山大学生物系生化微生物教研组 1978 生化技术导论 p. 142—7 人民教育出版社。
陈常铭等 1979 水稻害虫综合防治 p. 123—92 中国主要害虫综合防治。

THE RELATION BETWEEN NUTRIENT SUBSTANCES IN THE RICE PLANT AND WING DIMORPHISM OF THE BROWN PLANTHOPPER (*NILAPARVATA LUGENS* STÅL)

ZOU YUN-DIN
(*Anhui Agricultural College*)

CHEN JI-CHENG
(*Shexian Health Station*)

WANG SHI-HUAI
(*Tunxi Jea School*)